

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-257066

(43)Date of publication of application : 25.09.1998

(51)Int.Cl.

H04L 12/28

G06F 13/00

(21)Application number : 09-059103

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 13.03.1997

(72)Inventor : TOKINAWA YASUHISA

INADA TORU

FUJII TERUKO

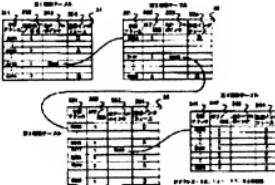
WATANABE AKIRA

## (54) NETWORK ADDRESS RETRIEVAL SYSTEM

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an address control table retrieval system capable of simultaneously retrieving an address and a masked address and speeding up the retrieval of the address.

SOLUTION: In the retrieval of an IP address 133. 141. 77. 59, the address is divided into four addresses, i.e., 133, 141, 77, 59 and a first control table, a second control table, a third control table, a fourth control table are successively retrieved by using values of each address. In the retrieval of each control table, a retrieval end/continuation flag in the control table corresponding to the divided addressee is read, the end or continuation of the retrieval is decided and when the retrieval is continued, the next table pointer of the control table used in the next retrieval corresponding to the divided address in the control table is read. Each control table is repeatedly read and retrieved until the end of the retrieval.



\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

**CLAIMS**

[Claim(s)]

[Claim 1]In a network address retrieval system which registers information (following address information) corresponding to a network address within a terminal connected to the inside of network repeating installation, or a network, and is searched, Information which divides the above-mentioned network address into two or more addresses, and identifies an end of search, or continuation to this divided address (division address is called hereafter) correspondence, A control table which has a table pointer which points out a control table corresponding to a low-ranking division address next if it is continuation is provided, When the same address information is registered corresponding to two or more network addresses specified using an address mask, If address information registered even if a division address of a higher rank which divided two or more above-mentioned network addresses is the same and low-ranking division addresses differ mutually is the same, If address information which is going to register an end of search and address information into a control table corresponding to a division address of a higher rank, and it is going to register into a control table of a low-ranking division address differs from registered address information, It repeats registering into a control table corresponding to a division address of a higher rank continuation of search, and a table pointer which points out a control table corresponding to a low-ranking division address, If the lowest division address is arrived at, an end of search and address information will be registered into a control table corresponding to the division address, If an end of search is registered into a control table corresponding to a division address of a higher rank to a network address to search, If address information corresponding to the division address is obtained and continuation of search is registered, A network address retrieval system searching address information by asking for a control table corresponding to a low-ranking division address next from the following table pointer, and repeating the above till an end of sequential retrieval.

[Claim 2]In a network address retrieval system which registers a processing entry address corresponding to a network address within a terminal connected to the inside of network repeating installation, or a network, and is searched, Divide the above-mentioned network address into two or more addresses, and This divided address. (A division address is called hereafter) A control table which has in correspondence a processing entry address and a table pointer which points out a control table corresponding to a low-ranking division address next is provided, When a processing entry address corresponding to two or more network addresses specified using an address mask is registered, If a division address of a higher rank which divided two or more above-mentioned network addresses is the same and the above-mentioned processing entry address is the same regardless of a low-ranking division address, If a processing entry address corresponding to a higher rank division address is registered into a control table and a processing entry address changes with low rank division addresses, A search function which continues a table pointer which points out a control table corresponding to a low-ranking division address, and search is registered into a control table corresponding to a division address of a higher rank, If a processing entry address is registered into a control table corresponding to a division address of a higher rank to a network address to search, If an entry address of a search function which passes control to a processing entry address corresponding to the division address, and continues search is registered, A network address retrieval system searching a processing entry address by asking for a control table corresponding to a low-ranking division address next from the following table pointer, and repeating the above till an end of sequential retrieval.

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the network address retrieval system in search of the address of the network within the terminal connected to the inside of network repeating installation, or a network.

[0002]

[Description of the Prior Art]An information-and-telecommunications network system is the net which carried out interconnection of much terminals and repeating installation. Drawing 11 expresses an information-and-telecommunications network system, and, as for 1, repeating installation, and 21-24 are terminals a wide area network, 11, and 12 and 13 in a figure. The interface A of the repeating installation 13 is connected with the repeating installation 11, the interface B is connected with the repeating installation 12, the interface C is connected with the terminal 24, and the interface D is connected with the wide area network 1. In communication of a terminal and a terminal, in order to identify a communications-partner terminal, an address is used. A terminal retrieves the information relevant to the address of the communications-partner terminal using an address, and opts for operation by use of the retrieved information. Repeating installation retrieves the information relevant to an address using the address of a communication terminal for relay processing, especially the route determination of relay data. In such address retrieval, search must be accelerated and transfer delay of data must be lessened.

[0003]A terminal and repeating installation hold the information relevant to the address which hung and generated the address mask to the address. The amount of information held since two or more information relevant to two or more addresses before this hangs an address mask is not held is lessened. An address mask is used by carrying out the mask of several bits located in the low rank of an address. Although two or more search results exist in address retrieval for every bit length which carries out a mask in search of one certain address, the method of choosing from the large search results of the bit length which has not carried out a mask is adopted, and this method is called RONGESUTOMATCHI of an address mask. In address retrieval, the search corresponding to RONGESUTOMATCHI of the address mask must be accelerated.

[0004]Drawing 12 is routing table used in order to determine the interface which sends out received data, for example with the repeating installation 13. In drawing 12, as for the data to the destination addresses 26.0.0.0-26.255.255.255 with which 255.0.0.0 corresponds [ an address mask ] by 26.0.0.0, an address network is transmitted to a circuit from the transmitting interface A. As for the data to the destination addresses 133.141.76.0-133.141.79.255 with which 255.255.252.0 corresponds [ an address mask ] by 133.141.76.0, an address network is transmitted to a circuit from the transmitting interface A.

[0005]As for the data to the destination addresses 133.141.77.0-133.141.77.255 with which 255.255.255.0 corresponds [ an address mask ] by 133.141.77.0, an address network is transmitted to a circuit from the transmitting interface B. As for the data to the destination address 133.141.77.59 with which 255.255.255.255 corresponds [ an address mask ] by 133.141.77.59, an address network is transmitted to a circuit from the transmitting interface C. And all the addresses are transmitted to a circuit from the transmitting interface D.

[0006]When the data from the interface D to addressing to destination address 133.141.77.59 is received in the repeating installation 13, the repeating installation 13 must determine the interface which transmits the data received for relay. Although 133.141.77.59 fulfills the conditions of each destination address to the transmitting interface A, the transmitting interface B, and the transmitting interface C, Data is transmitted to the longest interface C of 255.255.255.255 of an address mask by RONGESUTOMATCHI of an address mask.

[0007]In [ drawing 13 is the pointer table used with the conventional network address retrieval system shown in JP,S62-91038,A, and ] a figure. A pointer table comprises table pointer "63" from table pointer "0". Each pass control table comprises a synonym pointer in which it is shown whether connection on the next table pointer, IP address and IP address mask which point out another pass control table, a transmitting interface, and a pass control table is, or there is nothing.

[0008]Next, operation is explained. In this conventional example, the hash value of an IP address is taken and it is considered as the index for search of a pointer table. That is, in arranging many pass control tables, the hash value of the IP address of each pass control table is taken. 32 bits of an IP address are temporarily divided for the arithmetic method of a hash value every 8 bits now, and let 6 bits of lowest of addition of four divided numbers be hash values. In the IP address of a pass control table, supposing it is 255.0.0.0, a hash value will be set [ address mask / 26.0.0.0 and / IP ] to 26 which is 6 bits of lowest of 26+0+0=26. Therefore, it sets up point out the above-mentioned pass control table to table pointer "26" of the pointer table shown in drawing 13. In the IP address of a pass control table, supposing it is 255.255.252.0, a hash value will be set [ address mask / 133.141.76.0 and / IP ] to 30 which is 6 bits of lowest of 133+141+76+0=350. Therefore, it sets up point out the above-mentioned pass control table to table pointer "30" of the pointer table shown in drawing 13.

[0009]In the IP address of a pass control table, supposing it is 255.255.255.0, a hash value will be set [ address mask / 133.141.77.0 and / IP ] to 31 which is 6 bits of lowest of 133+141+77+0=351. Therefore, it sets up point out the above-mentioned pass control table to table pointer "31" of the pointer table shown in drawing 13. In the IP address of a pass control table, supposing it is 255.255.255.255, a hash value will be set [ address mask / 133.141.77.59 and / IP ] to 26 which is 6 bits of lowest of 133+141+77+59=410. Therefore, in table pointer "26" of the pointer table shown in drawing 13. Since 26.0.0.0 is set up in an IP address and the pass control table of 255.0.0.0 is set up in IP address mask, it sets up point out 26.0.0.0 for an IP address and point out the above-mentioned pass control table for IP address mask to the next table pointer of the pass control table of 255.0.0.0.

[0010]It arranges beforehand in the position of the table pointer which performs same processing and corresponds about all the pass control tables similarly. That is, the hash value of an IP address arranges the pass control table used as 0 in the position of table pointer "0." Thus, when putting a pass control table in order, naturally two or more pass control tables will be located in a line with the position of a certain same table pointer. Therefore, as shown in drawing 13, when the position of pointer table "table pointer of 26" "26" has two pass control tables, it sets up point out the pass control table of IP address 26.0.0.0 to table pointer "26". It sets up point out the pass control table of IP address 133.141.77.59 to the next table pointer in the pass control table of IP address 26.0.0.0, "1" which shows connection on the pass control table of IP address 133.141.77.59 is set to the synonym pointer in the pass control table of IP address 26.0.0.0, "0" which shows that there is no connection in the synonym pointer in the pass control table of IP address 133.141.77.59 is set up. Since there is no pass control table of a hash value applicable depending on a table pointer, the specific value which shows that there is no applicable pass control table, for example, "0", is set as a table pointer.

[0011]In the example shown in drawing 13, the pass control table of only IP address 133.141.76.0 is among the positions which table pointer "30" points out. It specifies that "0" is set to a synonym pointer and there is no connection. The pass control table of IP address 133.141.77.0 is among the positions which table pointer "31" points out similarly. Control block which refers in order to long IP address mask value, and is in agreement with it by RONGESUTOMATCHI of IP address mask from the IP address which carried out the mask is searched with search of an IP address.

[0012]If search of IP address 133.141.78.111 is taken for an example, by the first search, IP address 133.141.78.111 which carried out the mask will be searched with the IP address mask 255.255.255.255. Since the pass control table applicable although table pointer "15" of a pointer table is read by the hash value 15 which is 6 bits of low ranks of 133+141+78+111=463 is not set up, Since IP address 133.141.78.110 corresponding to the IP address mask 255.255.255.254 is searched with the next search and there is no pass control table in agreement, By the next search, IP address 133.141.78.108 which carried out the mask is searched with the IP address mask 255.255.255.252. These search is continued to IP address 133.141.76.0 which made 1 bit of mask length small at a time, and carried out the mask of IP address 133.141.78.111 by the IP address mask 255.255.252.0. A pass control table applicable by search of IP address 133.141.76.0 which carried out the mask by the IP address mask 255.255.252.0 is detected, the information on the transmitting interface A is acquired, and search is ended.

[0013]In search of each IP address, if the IP address and IP address mask in the pass control table of the position which the table pointer which calculates the hash value of an IP address, and with which a pointer table corresponds points out are compared and it is in agreement, search will be ended.

When the compared result is not in agreement, the next pass control table to connect is searched and even the last control table to connect is continued.

[0014]If search of IP address 133.141.77.59 is taken for an example, by the first search, IP address 133.141.77.59 which carried out the mask will be searched with the IP address mask 255.255.255.255, Table pointer "26" of a pointer table is read by the hash value 26 which is 6 bits of low ranks of 133+141+77+59=410. Since the address of IP address 26.0.0.0 is shown in an applicable pass control table. The IP address 133.141.77.59 pass-control table which a next table pointer points out since the synonym pointer of the pass control table of IP address 26.0.0.0 is "1" is read, A pass control table applicable by search of IP address 133.141.77.59 which carried out the mask by the IP address mask 255.255.255.255 is detected, the information on the transmitting interface C is acquired, and search is ended.

[0015]When the pass control table which is in agreement by search of an IP address is detected, repeating installation transmits relay data to a circuit from the transmitting interface of the detected pass control table. An unregistered result is obtained when there is no pass control table which is in agreement by search of an IP address. In this case, relay data is transmitted to a circuit from the transmitting interface D.

[0016]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]Since the conventional network address retrieval system is constituted as mentioned above, When many hash values computed from an IP address are in agreement, only the number of number of the control tables to connect of the IP addresses whose hash values corresponded will increase, If even the last control table connected for obtaining unregistered search results is not searched, in order not to end search, there were problems, like retrieval frequency increases. In search by RONGESUTOMATCHI of IP address mask. In order to search in order from the IP address which carried out the mask with long IP address mask value, to have obtained unregistered search results, and to have to refer to the IP address which carried out the mask with all the IP address mask values, there were problems, like retrieval frequency increases.

[0017]This invention was made in order to cancel the above problems, and an object of an invention is to obtain the network address retrieval system which can accelerate search of an address. Search of an address and search which gave the mask to the address can be performed simultaneously, and it aims at obtaining the network address retrieval system which can accelerate search of an address.

[0018]

[Means for Solving the Problem]A network address retrieval system concerning the 1st invention, In a network address retrieval system which registers information (following address information) corresponding to a network address within a terminal connected to the inside of network repeating installation, or a network, and is searched, Information which divides the above-mentioned network address into two or more addresses, and identifies an end of search, or continuation to this divided address (division address is called hereafter) correspondence, A control table which has a table pointer which points out a control table corresponding to a low-ranking division address next if it is continuation is provided, When the same address information is registered corresponding to two or more network addresses specified using an address mask, If address information registered even if a division address of a higher rank which divided two or more above-mentioned network addresses is the same and low-ranking division addresses differ mutually is the same, If address information which is going to register an end of search and address information into a control table corresponding to a division address of a higher rank, and it is going to register into a control table of a low-ranking division address differs from registered address information, It repeats registering into a control table corresponding to a division address of a higher rank continuation of search, and a table pointer which points out a control table corresponding to a low-ranking division address, If the lowest division address is arrived at, an end of search and address information will be registered into a control table corresponding to the division address, If an end of search is registered into a control table corresponding to a division address of a higher rank to a network address to search, If address information corresponding to the division address is obtained and continuation of search is registered, it will ask for a control table corresponding to a low-ranking division address next from the following table pointer, and address information will be searched by repeating the above till an end of sequential retrieval.

[0019]A network address retrieval system concerning the 2nd invention, In a network address

retrieval system which registers a processing entry address corresponding to a network address within a terminal connected to the inside of network repeating installation, or a network, and is searched, Divide the above-mentioned network address into two or more addresses, and This divided address. (A division address is called hereafter) A control table which has in correspondence a processing entry address and a table pointer which points out a control table corresponding to a low-ranking division address next is provided, When a processing entry address corresponding to two or more network addresses specified using an address mask is registered, If a division address of a higher rank which divided two or more above-mentioned network addresses is the same and the above-mentioned processing entry address is the same regardless of a low-ranking division address, If a processing entry address corresponding to a higher rank division address is registered into a control table and a processing entry address changes with low rank division addresses, A search function which continues a table pointer which points out a control table corresponding to a low-ranking division address, and search is registered into a control table corresponding to a division address of a higher rank, If a processing entry address is registered into a control table corresponding to a division address of a higher rank to a network address to search, If an entry address of a search function which passes control to a processing entry address corresponding to the division address, and continues search is registered, It asks for a control table corresponding to a low-ranking division address next from the following table pointer, and a processing entry address is searched by repeating the above till an end of sequential retrieval.

[0020]

#### [Embodiment of the Invention]

Based on the example of drawing 12, a routing table [ in / at drawing 11 / in embodiment 1. network composition / the repeating installation 13 ] uses drawing 1, and describes this embodiment. Drawing 1 is an address control table and memorizes the transmitting interface to an IP address. 31 is the 1st control table and comprises a transmitting interface which determines the division address, and the end of search / continuation flag used as the indexes from A000 to A255, a next table pointer, and the relay data transmission point. 32 is the 2nd control table and comprises a transmitting interface which determines the division address, and the end of search / continuation flag used as the indexes from B000 to B255, a next table pointer, and the relay data transmission point. 33 is the 3rd control table and comprises a transmitting interface which determines the division address, and the end of search / continuation flag used as the indexes from C000 to C255, a next table pointer, and the relay data transmission point. 34 comprises a transmitting interface which determines the division address, and the end of search / continuation flag which serves as indexes from D000 to D255 with the 4th control table, a next table pointer, and the relay data transmission point. An address control table comprises the 1st control table 31, the 2nd control table 32, the 3rd control table 33, and the 4th control table 34.

[0021]Next, operation is explained. Drawing 2 and drawing 3 are the figures showing the procedure of the network address retrieval system by this invention. According to this embodiment, a 32-bit IP address is divided into every 8-bit four, the four numbers are divided by ".", and four steps of control tables are created by changing into a decimal number and expressing with it, respectively. When it means that search ended the end of search / continuation flag, "0" is set up, and "1" is set up when search follows the following control table. When "0" which expresses the end of search with the end of search / continuation flag is set up, the interface name which transmits relay data is set to the end of search / continuation flag, and the transmitting interface that accomplishes a pair. When "1" to which the end of search / continuation flag expresses search continuation is set up, the pointer to the control table which should be searched to the end of search / continuation flag, and the next table pointer that accomplishes a pair is set up.

[0022]IP address 133.141.77.59 which carried out the mask of IP address 133.141.77.59 by the IP address mask 255.255.255.255 for a long match, and the example which registers the transmitting interface C corresponding to it into an address control table are explained. "1" which expresses search continuation with the end of search / continuation flag 312 of the address A133 of the 1st control table 31 is set up, and B000 is set to the end of search / continuation flag 312, and the next table pointer 313 that accomplishes a pair as a pointer which points out the 2nd control table 32. "1" which expresses search continuation with the search ending flag 322 of the address B141 of the 2nd control table 32 is set up, and C000 is set to the end of search / continuation flag 322, and the next table pointer 323 that accomplishes a pair as a pointer which points out the 3rd control table 33. "1" which expresses search continuation with the end of search / continuation flag 332 of the address C077 of the 3rd control table 33 is set up, and D000 is set to the end of search / continuation flag 332, and the next table pointer 333 that accomplishes a pair as a pointer which points out the 4th

control table 34. "0" which expresses the end of search with the end of search / continuation flag 342 of the address D059 of the 4th control table 34 is set up, and C is set to the end of search / continuation flag 342, and the transmitting interface that accomplishes a pair.

[0023]Next, in the state where IP address 133.141.77.59 is registered, All the IP addresses that will turn into IP address 133.141.77.0 if a mask is carried out by the IP address mask 255.255.255.0. However, registered IP address 133.141.77.59 is removed, i.e., the example which registers the transmitting interface B into an address control table corresponding to the IP address of 133.141.77.0–133.141.77.255 is explained. About the registration method to the 1st control table 31, the 2nd control table 32, and the 3rd control table 33, it is the same as registration of IP address 133.141.77.59. "0" which expresses the end of search with addresses D000–D058 other than address D059, and the end of search / continuation flag 342 of D060–D255 since the end of search / continuation flag 342 of the address D059 of the 4th control table 34 are already set up is set up, B is set to the end of search / continuation flag 342, and the transmitting interface that accomplishes a pair.

[0024]All the IP addresses that will turn into IP address 133.141.76.0 in the state where the above-mentioned IP address is registered if a mask is carried out by the IP address mask 255.255.252.0. However, remove IP addresses 133.141.77.0–133.141.77.255. That is, the example which registers the transmitting interface A into an address control table corresponding to the IP address of 133.141.76.0–133.141.76.255, and 133.141.78.0–133.141.79.255 is explained. About setting out of the 1st control table 31 and the 2nd control table 32, it is the same as the example which sets up IP address 133.141.77.59. "0" which expresses the end of search with the address C076, and the end of search / continuation flag 332 of C078 and C079 since the end of search / continuation flag 332 of the address C077 of the 3rd control table 33 are already set up is set up, A is set to the end of search / continuation flag 332, and the transmitting interface that accomplishes a pair.

[0025]All the IP addresses that will turn into IP address 26.0.0.0 in the state where the above-mentioned IP address is registered if a mask is carried out by the IP address mask 255.0.0.0. That is, the example which registers the transmitting interface A into an address control table corresponding to the IP address of 26.0.0.0–26.255.255.255 is explained. "0" which expresses the end of search with the end of search / continuation flag 312 of the address A026 of the 1st control table 31 is set up, and A is set to the end of search / continuation flag 312, and the transmitting interface that accomplishes a pair.

[0026]In registration of the IP address to a control table, an IP address and IP address mask perform registration from the 1st control table 31. Two or more 2nd control table 32, 3rd control table 33, and 4th control table 34 will exist with the preset value of a next table pointer. "0" which expresses the end of search with the end of search / continuation flag corresponding to an unregistered IP address is set up, and D is set to the end of search / continuation flag, and the transmitting interface that accomplishes a pair. It is not necessary to have the 4th control table corresponding to 76, 78, and 79.

[0027]Next, about a retrieval processing method, IP address 133.141.77.59 is searched and drawing 2 and drawing 3 explain the example which asks for a transmitting interface. 133 [ 8-bit ] of the head of the IP address to search is chosen (Step 52 of drawing 2), and the end of search / continuation flag 312 of the address A133 of the 1st control table 31 are read (Step 53). "1" showing search continuation is set to the end of search / continuation flag 312 (Step 54). The next table pointer 313 is read and the pointer B000 of the 2nd control table 32 is read (Step 57). 141 [ of the IP address to search ] of the 2nd 8 bits is chosen (Step 58), and the end of search / continuation flag 322 of the address B141 of the 2nd control table 32 that B000 points out are read (Step 59). "1" showing search continuation is set to the end of search / continuation flag 322 (Step 60).

[0028]The next table pointer 323 is read and the pointer C000 of the 3rd control table 33 is read (Step 63). 77 [ of the IP address to search ] of the 3rd 8 bits is chosen (Step 66 of drawing 3), and the end of search / continuation flag 332 of the address C077 of the 3rd control table 33 that C000 points out are read (Step 67). "1" showing search continuation is set to the end of search / continuation flag 332 (Step 68). The next table pointer 333 is read and the pointer D000 of the 4th control table 34 is read (Step 71). 59 [ of the IP address to search ] of the 4th 8 bits is chosen (Step 72), and the end of search / continuation flag 342 of the address D059 of the 4th control table 34 that D000 points out are read (Step 73). "0" showing the end of search is set to the end of search / continuation flag 342 (Step 74). The transmitting interface C is read (Step 75) and search is ended.

[0029]Next, IP address 133.141.78.111 is searched and drawing 2 and drawing 3 explain the example which asks for a transmitting interface. 133 [ 8-bit ] of the head of the IP address to search is chosen (Step 52), and the end of search / continuation flag 312 of the address A133 of the 1st

control table 31 are read (Step 53). "1" showing search continuation is set to the end of search / continuation flag 312 (Step 54). The next table pointer 313 is read and the pointer B000 of the 2nd control table 32 is read (Step 57).

[0030]141 [ of the IP address to search ] of the 2nd 8 bits is chosen (Step 58), and the end of search / continuation flag 322 of the address B141 of the 2nd control table 32 that B000 points out are read (Step 59). "1" showing search continuation is set to the end of search / continuation flag 322 (Step 60). The next table pointer 322 is read and the pointer C000 of the 3rd control table 33 is read (Step 63). 78 [ of the IP address to search ] of the 3rd 8 bits is chosen (Step 66), and the end of search / continuation flag 332 of the address C078 of the 3rd control table 33 that C000 points out are read (Step 67). "0" showing the end of search is set to the end of search / continuation flag 332 (Step 68). The transmitting interface A is read (Step 69) and search is ended.

[0031]In the above-mentioned example, although the case about an IP address was described, they may be an IPX (Internet Packet Exchange) address, a MAC (Media Access Control) address, and a telephone number. The address which is searched as mentioned above according to this invention is divided into n numbers for two or more bits of every. Since the control table corresponding with a number of an address of divided indexes is searched and the address of the control table corresponding to the next number of the divided addresses was obtained, a network address can be searched at high speed.

[0032]Since it decided to search the m-th control table with m-th number of an address of divided indexes, and to detect the end of search with the read value according to this invention, a network address can be searched at high speed.

[0033]Like the embodiment 2. embodiment 1, based on the example of drawing 12, a routing table [ in / at drawing 11 / in network composition / the repeating installation 13 ] uses drawing 4, and describes this embodiment. In drawing 4, the 1st control table comprises the address and processing entry address used as the indexes from A000 to A255, and a next table pointer. The 2nd control table comprises the address and processing entry address used as the indexes from B000 to B255, and a next table pointer. The 3rd control table comprises the address and processing entry address used as the indexes from C000 to C255, and a next table pointer. The 4th control table comprises the address and processing entry address used as the indexes from D000 to D255, and a next table pointer.

[0034]Next, drawing 5, drawing 6, drawing 7, drawing 8, drawing 9, and drawing 10 are the figures showing the procedure of the network address retrieval system by this invention, The 1st control table search function and drawing 6 drawing 5 The 2nd control table search function, The 3rd control table search function and drawing 8 drawing 7 The 4th control table search function, A transmission function with which drawing 9 transmits data to the interface A, B transmission function which transmits data to the interface B, and drawing 10 are C transmission function which transmits data to the interface C, and a D transmission function which transmits data to the interface D. According to this embodiment, 32 bits of an IP address are divided every 8 bits, and four steps of control tables are created in four divided numbers. A processing entry address is a pointer which points out the processing function of an applicable address.

[0035]When the processing entry address 412 in the 1st control table 41 points out the 2nd control table search function, the next table pointer 413 which accomplishes the processing entry address 412 and a pair, It is a pointer which points out the address of the 2nd control table 42 processed as an argument of the 2nd control table search function. When the processing entry address 422 in the 2nd control table 42 points out the 3rd control table search function, the next table pointer 423 which accomplishes the processing entry address 422 and a pair, It is a pointer which points out the address of the 3rd control table 43 processed as an argument of the 3rd control table search function. When the processing entry address 432 in the 3rd control table 43 points out the 4th control table search function, the next table pointer 433 which accomplishes the processing entry address 432 and a pair, It is a pointer which points out the address of the 4th control table processed as an argument of the 4th control table search function. The pointer which points out the A-D transmission function with which the processing entry address in the 4th control table 44 transmits data to the interfaces A-D is set up.

[0036]The example which registers into an address control table IP address 133.141.77.59 which carried out the mask by the IP address mask 255.255.255.255 by IP address 133.141.77.59 is explained. The pointer of the 2nd control table search function is set to the processing entry address 412 of the address A133 of the 1st control table 41. The pointer which points out the 2nd control table 42 is set to the next table pointer 413 which accomplishes the processing entry address 412 and a pair. The pointer of the 3rd control table search function is set to the processing entry address

422 of the address B141 of the 2nd control table 42. The pointer which points out the 3rd control table 43 is set to the next table pointer 423 which accomplishes the processing entry address 422 and a pair. The pointer of the 4th control table search function is set to the processing entry address 432 of the address C077 of the 3rd control table 43. The pointer which points out the 4th control table is set to the next table pointer 433 which accomplishes the processing entry address 432 and a pair. The pointer which points out C transmission function which transmits data to the interface C is set to the processing entry address 442 of the address D059 of the 4th control table 44.

[0037]The example which registers into an address control table IP address 133.141.77.0 which carried out the mask of IP address 133.141.77.59 by the IP address mask 255.255.255.0 is explained. The IP address of IP addresses 133.141.77.0–133.141.77.255 before carrying out a mask corresponds to IP address 133.141.77.0 which carried out the mask by the IP address mask 255.255.255.0.

However, about IP address 133.141.77.59, it is already set up by RONGESUTOMATCHI. About setting out of the 1st control table 41, the 2nd control table 42, and the 3rd control table 43, it is the same as the example of setting out of IP address 133.141.77.59. Since the processing entry address 442 of the address D059 of the 4th control table 44 is already set up. The pointer which points out B transmission function which transmits data to the interface B is set to addresses D000–D058 other than address D059, and the processing entry address 442 of D060–D255.

[0038]The example which registers into an address control table IP address 133.141.76.0 which carried out the mask by the IP address mask 255.255.252.0 by IP address 133.141.77.59 is explained. The IP address of IP addresses 133.141.76.0–133.141.79.255 before carrying out a mask corresponds to IP address 133.141.76.0 which carried out the mask by the IP address mask 255.255.252.0.

However, about IP addresses 133.141.77.0–133.141.77.255, it is already set up by RONGESUTOMATCHI. About setting out of the 1st control table 41 and the 2nd control table 42, it is the same as the example which registers IP address 133.141.77.59. Since the processing entry address 432 of the address C077 of the 3rd control table 43 is already set up, it sets the pointer which points out A transmission function which transmits data to the interface A to the address C078 and the processing entry address 432 of C078 and C079.

[0039]The example which registers into an address control table IP address 26.0.0.0 which carried out the mask by the IP address mask 255.0.0.0 is explained. The IP address of IP addresses 26.0.0.0–26.255.255.255 before carrying out a mask corresponds to IP address 26.0.0.0 which carried out the mask by the IP address mask 255.0.0.0. The pointer which points out A transmission function which transmits data to the interface A is set to the processing entry address 412 of the address A026 of the 1st control table.

[0040]In order to register an IP address to an address control table, an IP address and IP address mask perform setting out from the 1st control table 41. Two or more 2nd control table 42, 3rd control table 43, and 4th control table 44 will exist by whether search is continued or not. The pointer which points out D transmission function which transmits data to the interface D is set to the processing entry address corresponding to the address where an IP address is unregistered.

[0041]Next, a retrieval processing method is explained to the example which searches IP address 133.141.77.59. 133 [ 8-bit ] of the head of the IP address to search is chosen (Step 82), and the processing entry address 412 of the address A133 of the 1st control table 41 is read (Step 83). In the read processing entry address 412, since the pointer of the 2nd control table search function is set up, processing of the 2nd control table search function is performed, using the next table pointer B000 as an argument (Step 84). 141 [ of the IP address to search ] of the 2nd 8 bits is chosen (Step 87), and the processing entry address 422 of the address B141 of the 2nd control table 42 is read (Step 88). In the read processing entry address 422, since the pointer of the 3rd control table search function is set up, processing of the 3rd control table search function is performed, using the next table pointer C000 as an argument (Step 89). 77 [ of the IP address to search ] of the 3rd 8 bits is chosen (Step 92), and the processing entry address 432 of the address C077 of the 3rd control table 43 is read (Step 93). In the read processing entry address 432, since the pointer of the 4th control table search function is set up, processing of the 4th control table search function is performed, using the next table pointer D000 as an argument (Step 94). 59 [ of the IP address to search ] of the 4th 8 bits is chosen (Step 97), and the processing entry address 442 of the address D059 of the 4th control table 44 is read (Step 98). Registration is carried out for C transmission function to the read processing entry address 442. C transmission function is performed (Step 99), data is transmitted to the interface C, and retrieval processing (Step 108) is ended (Step 109).

[0042]The example which searches IP address 133.141.78.111 is explained. 133 [ 8-bit ] of the head of the IP address to search is chosen (Step 82), and the processing entry address 412 of the address A133 of the 1st control table 41 is read (Step 83). In the read processing entry address 412, since

the pointer of the 2nd control table search function is set up, processing of the 2nd control table search function is performed, using the next table pointer B000 as an argument (Step 84). 141 [ of the IP address to search ] of the 2nd 8 bits is chosen (Step 87), and the address B141 processing entry address 422 of the 2nd control table 42 is read (Step 88).

[0043]In the read processing entry address 422, since the pointer of the 3rd control table search function is set up, processing of the 3rd control table search function is performed, using the next table pointer C000 as an argument (Step 89). 78 [ of the IP address to search ] of the 3rd 8 bits is chosen (Step 92), and the address C078 processing entry address 432 of the 3rd control table 43 is read (Step 93). A transmission function is registered into the read processing entry address 432. A transmission function is performed (Step 94), data is transmitted to the interface A, and retrieval processing (Step 102) is ended (Step 103).

[0044]In the above-mentioned example, although the case about an IP address was described, they may be an IPX (Internet Packet Exchange) address, a MAC (Media Access Control) address, and a telephone number. [0045]Since according to this invention the address of the network or terminal to search is divided into n numbers for two or more bits of every and the contents of the correspondence \*\*\*\*\* control table are read for the divided address to the address of a control table, a network address can be searched at high speed. The m-th control table is searched with m-th number of an address of divided indexes. Since it opts for the processing about the address which reads a processing entry address from the m-th control table, and performs the read processing function, and the performed processing function searches, a network address can be searched at high speed.

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPI are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a lineblock diagram showing the address control table by this embodiment of the invention 1.

[Drawing 2]It is a lineblock diagram (1/2) showing the procedure by this embodiment of the invention 1.

[Drawing 3]It is a lineblock diagram (2/2) showing the procedure by this embodiment of the invention 1.

[Drawing 4]It is a lineblock diagram showing the address control table by this embodiment of the invention 2.

[Drawing 5]It is a lineblock diagram showing the procedure by this embodiment of the invention 2.

[Drawing 6]It is a lineblock diagram showing the procedure by this embodiment of the invention 2.

[Drawing 7]It is a lineblock diagram showing the procedure by this embodiment of the invention 2.

[Drawing 8]It is a lineblock diagram showing the procedure by this embodiment of the invention 2.

[Drawing 9]It is a lineblock diagram showing the procedure by this embodiment of the invention 2.

[Drawing 10]It is a lineblock diagram showing the procedure by this embodiment of the invention 2.

[Drawing 11]It is a lineblock diagram showing the conventional information-and-telecommunications network system.

[Drawing 12]It is a figure showing an example of routing table.

[Drawing 13]It is a lineblock diagram showing the conventional address control table.

[Description of Notations]

1 Wide area network

11-13 Repeating installation

21-24 Terminal

31 and 41 The 1st control table

32 and 42 The 2nd control table

33 and 43 The 3rd control table

34 and 44 The 4th control table

311, 321, 331, and 341 Division address

312, 322, 332, and 342 The end of search / continuation flag

313, 323, 333, 343 next table pointers

314, 324, 334, and 344 Transmitting interface

411, 421, 431, and 441 Division address

412, 422, 432, and 442 Processing entry address

413, 423, 433, 443 next table pointers

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

**DRAWINGS**

[Drawing 1]

第1削除テーブル

311	312	313	314	31
分類 アドレス	削除 モード	次テーブル ボイント	選択 モード	次テーブル ボイント
A000	0		D	
A005	0			
A133	1	B000		
A255	0		D	

第2削除テーブル

321	322	323	324	32
分類 アドレス	削除 モード	次テーブル ボイント	選択 モード	次テーブル ボイント
B000	0		D	
B141	1	C000		
B255	0		D	

第3削除テーブル

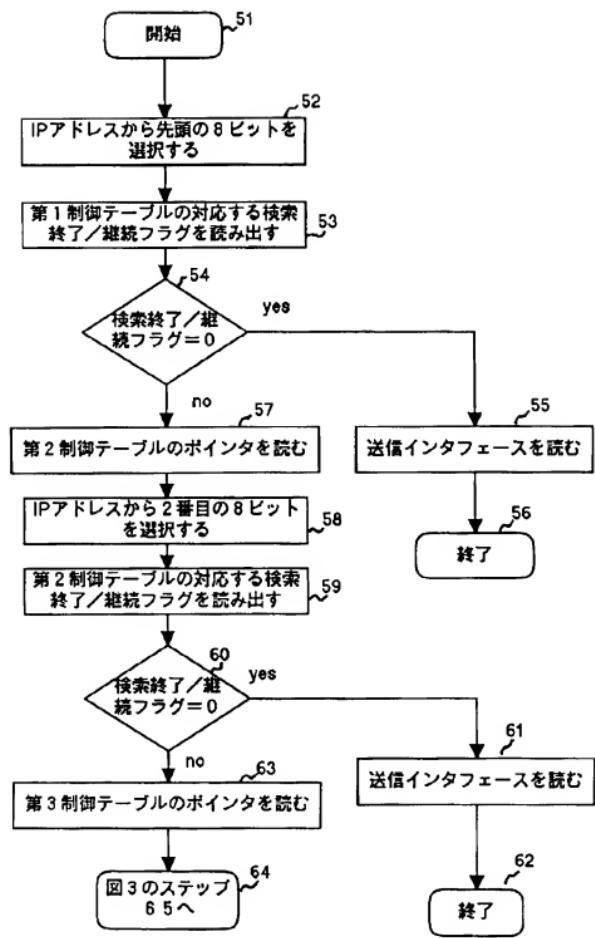
331	332	333	334	33
分類 アドレス	削除 モード	次テーブル ボイント	選択 モード	次テーブル ボイント
C000	0		D	
C076	0			
C077	1	D000		
C078	0		A	
C079	0		A	
C080	0		A	
C255	0		D	

第4削除テーブル

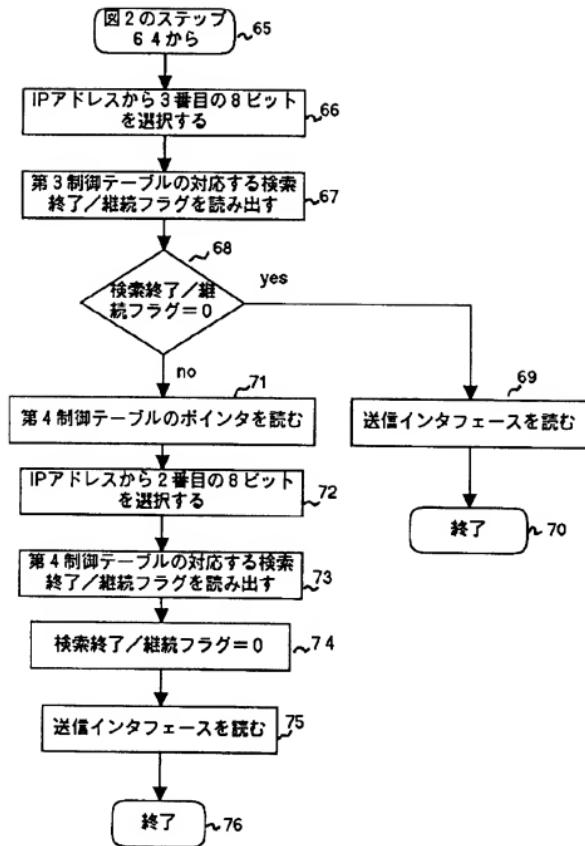
341	342	343	344	34
分類 アドレス	削除 モード	次テーブル ボイント	選択 モード	次テーブル ボイント
D000	0		B	
D141	0		B	
D255	0		B	
D256	0		C	
D257	0		B	
D258	0		B	

Dアドレス 133, 141, 77, 58 の削除

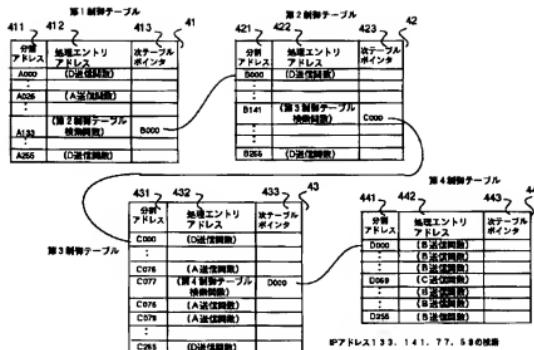
[Drawing 2]



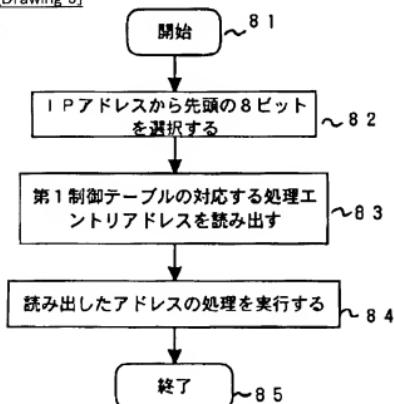
[Drawing 3]



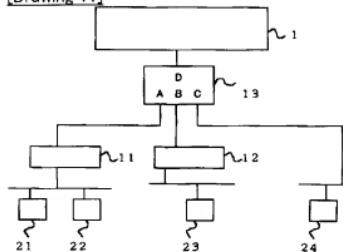
[Drawing 4]



[Drawing 5]



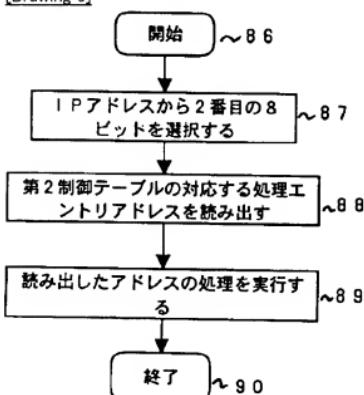
[Drawing 11]



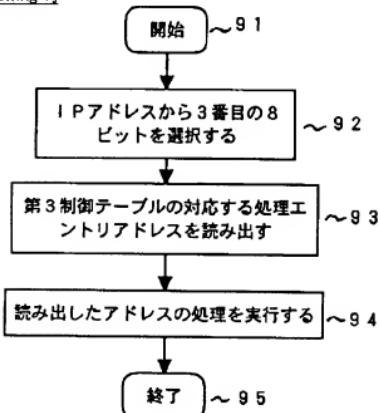
[Drawing 12]

実先ネットワークアドレス	アドレスマスク	選択インターフェース
25.0.0.0	255.0.0.0	A
133.141.76.0	255.255.252.0	A
133.141.77.0	255.255.256.0	B
133.141.77.69	255.255.255.255	C
全アドレス	0.0.0.0	D

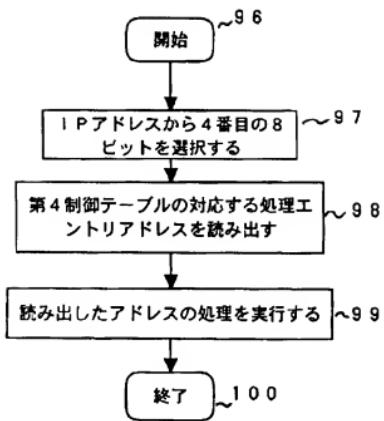
[Drawing 6]



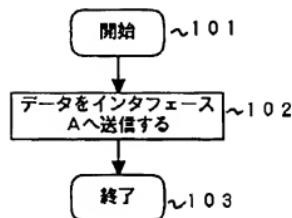
[Drawing 7]



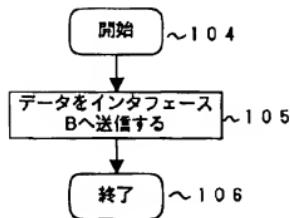
[Drawing 8]



[Drawing 9]

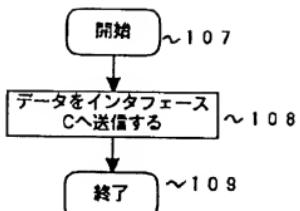


A送信関数

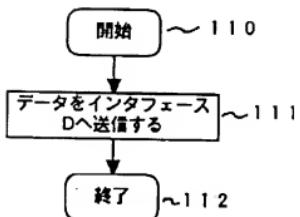


B送信関数

[Drawing 10]

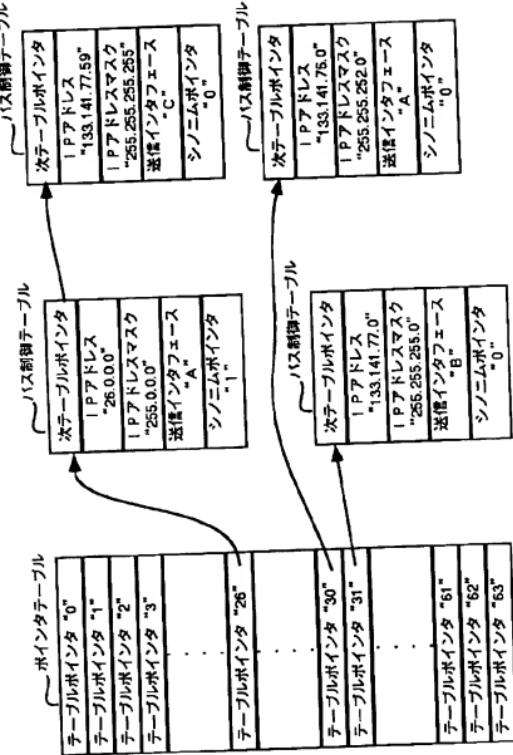


C送信関数



D送信関数

[Drawing 13]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-257066

(43)公開日 平成10年(1998)9月25日

(51)Int.Cl.\*

H 04 L 12/28  
G 06 F 13/00

識別記号

3 5 5

F I

H 04 L 11/00  
G 06 F 13/003 1 0 D  
3 5 5

審査請求 未請求 請求項の数2 O.L. (全 17 頁)

(21)出願番号 特願平9-59103

(22)出願日 平成9年(1997)3月13日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 時庭 康久

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 福田 徹

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 藤井 照子

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(74)代理人 弁理士 宮田 金雄 (外2名)

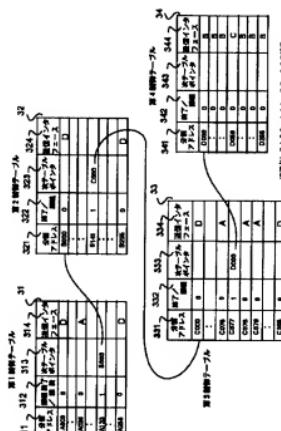
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ネットワークアドレス検索方式

## (57)【要約】

【課題】 アドレスの検索とアドレスにマスクを施した検索を同時にに行え、アドレスの検索を高速化できるアドレス制御テーブル検索方式を得る。

【解決手段】 IPアドレス133.141.77.5の検索では、アドレスを133と141と77と59の4つに分割し、それぞれのアドレスの値を用いて順番に第1制御テーブル、第2制御テーブル、第3制御テーブル、第4制御テーブルを検索する。各制御テーブルの検索では、分割したアドレスに対応した制御テーブル内の検索終了／続行フラグを読み出し、検索の終了または続行を決定し、続行する場合は制御テーブル内の分割したアドレスに対応した次の検索で用いる制御テーブルの次テーブルポインタを読み出す。検索終了まで各制御テーブルを読み出し検索を繰り返す。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ネットワークの中継装置内やネットワークに接続された端末内でのネットワークアドレスに対応する情報（以下アドレス情報）を登録し、検索するネットワークアドレス検索方式において、上記ネットワークアドレスを複数のアドレスに分割し、この分割したアドレス（以下、分割アドレスと称す）に対応に、検索終了か継続かを識別する情報と、継続なら次に下位の分割アドレスに対応する制御テーブルを指すテーブルポインタを有する制御テーブルを設け、アドレスマスクを用いて指定する複数のネットワークアドレスに対応して同じアドレス情報を登録する際、上記複数のネットワークアドレスを分割した、上位の分割アドレスが同一で下位の分割アドレスが互いに異なっていても登録するアドレス情報が同じなら、上位の分割アドレスに対応して検索終了とアドレス情報を制御テーブルに登録し、

下位の分割アドレスの制御テーブルに登録しようとするアドレス情報が登録ずみのアドレス情報と異なるなら、検索継続と下位の分割アドレスに対応する制御テーブルを指すテーブルポインタとを上位の分割アドレスに対応する制御テーブルに登録することを繰り返し、最下位の分割アドレスに達したならその分割アドレスに対応する制御テーブルに検索終了とアドレス情報を登録し、検索するネットワークアドレスに対し上位の分割アドレスに対応する制御テーブルに検索終了が登録されているなら、その分割アドレスに対応するアドレス情報を得て、検索継続が登録されているなら、次のテーブルポインタから次に下位の分割アドレスに対応する制御テーブルを求める、順次検索終了まで上記を繰り返すことによってアドレス情報を検索することを特徴とするネットワークアドレス検索方式。

【請求項2】 ネットワークの中継装置内やネットワークに接続された端末内でのネットワークアドレスに対応する処理エンタリニアドレスを登録し、検索するネットワークアドレス検索方式において、上記ネットワークアドレスを複数のアドレスに分割し、この分割したアドレス（以下、分割アドレスと称す）に対応に、処理エンタリニアドレスと次に下位の分割アドレスに対応する制御テーブルを指すテーブルポインタとを有する制御テーブルを設け、

アドレスマスクを用いて指定する複数のネットワークアドレスに対する処理エンタリニアドレスを登録する際、上記複数のネットワークアドレスを分割した、上位の分割アドレスが同一で下位の分割アドレスに関係なく上記処理エンタリニアドレスが同じなら、上位分割アドレスに対応する処理エンタリニアドレスを制御テーブルに登録し、下位分割アドレスに対して処理エンタリニアドレスが異なるなら、下位の分割アドレスに対応する制御テーブルを指すテーブルポインタと検索を継続する検索閏数を

上位の分割アドレスに対応する制御テーブルに登録し、検索するネットワークアドレスに対し上位の分割アドレスに対応する制御テーブルに処理エンタリニアドレスが登録されているなら、その分割アドレスに対応する処理エンタリニアドレスに制御を渡し、検索を継続する検索閏数のエンタリニアドレスが登録されているなら、次のテーブルボインタから次に下位の分割アドレスに対応する制御テーブルを求め、順次検索終了まで上記を繰り返すことによって処理エンタリニアドレスを検索することを特徴とするネットワークアドレス検索方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、ネットワークの中継装置内やネットワークに接続された端末内でのネットワークのアドレスの検索におけるネットワークアドレス検索方式に関するものである。

【0002】

【從来の技術】 情報通信網システムは、多数の端末や中継装置を相互接続した網である。図11は情報通信網システムを表し、図において1は広域網、11と12と13は中継装置、21から24は端末である。中継装置13のインターフェースAは中継装置11と接続され、インターフェースBは中継装置12と接続され、インターフェースCは端末24と接続され、インターフェースDは広域網1と接続されている。端末と端末の通信においては、通信相手端末を識別するためにアドレスを用いる。端末は、通信相手端末のアドレスに関連した情報をアドレスを用いて検索し、検索した情報の利用により動作を決定する。また、中継装置は中継データの方

30 路決定のためにアドレスに関連した情報を通信端末のアドレスを用いて検索する。これらのアドレス検索では、検索を高速化しデータの転送遅延を少なくしなければならない。

【0003】 端末や中継装置は、アドレスにアドレスマスクを掛けて生成したアドレスに関連した情報を保持している。これによりアドレスマスクを掛ける以前の複数のアドレスに関連した情報を複数保持していないので保持する情報量を少なくする。アドレスマスクは、アドレスの下位に位置する数ビットをマスクすることにより用いられる。アドレス検索では、ある一つのアドレスの検索においてマスクするビット長ごとに複数の検索結果が存在するが、マスクしていないビット長の大きい検索結果から選択する方法を採用しており、この方法をアドレスマスクのロングストマッチと呼ぶ。アドレス検索ではアドレスマスクのロングストマッチに対応した検索を高速化しなければならない。

【0004】 図12は、例えば中継装置13で受信データを送出するインターフェースを決定するために用いるルーティングテーブルである。図12において宛先ネットワークが26.0.0.0でアドレスマスクが25.5.

0. 0. 0. 0の該当する宛先アドレス 26. 0. 0. 0～26. 255. 255. 255へのデータは、送信インターフェースAから回線に送信される。宛先ネットワークが133. 141. 76. 0の該当する宛先アドレス 133. 141. 76. 0～133. 141. 76. 255へのデータは、送信インターフェースAから回線に送信される。

【0005】宛先ネットワークが133. 141. 77. 0でアドレスマスクが255. 255. 255. 0の該当する宛先アドレス 133. 141. 77. 0～133. 141. 77. 255へのデータは、送信インターフェースBから回線に送信される。宛先ネットワークが133. 141. 77. 59でアドレスマスクが255. 255. 255. 255の該当する宛先アドレス 133. 141. 77. 59へのデータは、送信インターフェースCから回線に送信される。そして全アドレスは、送信インターフェースDから回線に送信される。

【0006】中繼装置13においてインターフェースDから宛先アドレス133. 141. 77. 59宛へのデータを受信した場合、中繼装置13は中繼のために受信したデータを送信するインターフェースを決定しなければならない。133. 141. 77. 59は、送信インターフェースAと送信インターフェースBと送信インターフェースCへのそれぞれの宛先アドレスの条件を満たしているが、アドレスマスクのロングスマッチによりアドレスマスクの一一番長い255. 255. 255. 255のインターフェースCにデータを送信する。

【0007】図13は例えれば特開昭62-91038号公報に示された従来のネットワークアドレス検索方式で用いられているポインタテーブルであり、図において、ポインタテーブルはテーブルポインタ”0”からテーブルポインタ”63”から構成され、個々のバス制御テーブルは別のバス制御テーブルを指す次テーブルポインタとIPアドレスとIPアドレスマスクと送信インターフェースとバス制御テーブルへの連結があるかないかを示すシノニムポインタから構成される。

【0008】次に動作について説明する。本従来例では、IPアドレスのハッシュ値を取りポインタテーブルの検索のための索引とする。すなわち、多数のバス制御テーブルを配列するに当たり、各バス制御テーブルのIPアドレスのハッシュ値を取る。今仮にハッシュ値の演算方法をIPアドレスの32ビットを8ビットごとに区切り、区切った4つの数字の加算の最下位6ビットをハッシュ値とする。バス制御テーブルのIPアドレスを26. 0. 0. 0、IPアドレスマスクを255. 0. 0. 0であるとすると、ハッシュ値は $26+0+0+0=26$ の最下位6ビットである26となる。従って図13に示すポインタテーブルのテーブルポインタ”26”に、上記バス制御テーブルを指すように設定する。

制御テーブルのIPアドレスを133. 141. 76. 0、IPアドレスマスクを255. 255. 252. 0であるとすると、ハッシュ値は $133+141+76+0=350$ の最下位6ビットである30となる。従って図13に示すポインタテーブルのテーブルポインタ”30”に、上記バス制御テーブルを指すように設定する。【0009】バス制御テーブルのIPアドレスを133. 141. 77. 0、IPアドレスマスクを255. 255. 255. 0であるとすると、ハッシュ値は $133+141+77+0=351$ の最下位6ビットである31となる。従って図13に示すポインタテーブルのテーブルポインタ”31”に、上記バス制御テーブルを指すように設定する。バス制御テーブルのIPアドレスを133. 141. 77. 59、IPアドレスマスクを255. 255. 255. 255であるとすると、ハッシュ値は $133+141+77+59=410$ の最下位6ビットである26となる。従って図13に示すポインタテーブルのテーブルポインタ”26”には、IPアドレスを26. 0. 0. 0、IPアドレスマスクを255. 0. 0. 0のバス制御テーブルが設定されているので、IPアドレスを26. 0. 0. 0、IPアドレスマスクを255. 0. 0. 0のバス制御テーブルの次テーブルポインタに上記バス制御テーブルを指すように設定する。

【0010】同様に全てのバス制御テーブルについて同様な処理を施して対応するテーブルポインタの位置に予め配置しておく。即ち、テーブルポインタ”0”的位置には、IPアドレスのハッシュ値が0となるバス制御テーブルを並べる。この様にバス制御テーブルを並べる場合、当然ある同一テーブルポインタの位置に複数個のバス制御テーブルが並ぶことになる。従って図13に示す様に、ポインタテーブル”26”的テーブルポインタ”26”的位置に例えば二つのバス制御テーブルがある場合には、テーブルポインタ”26”にはIPアドレス26. 0. 0. 0のバス制御テーブルを指すように設定し、IPアドレス26. 0. 0. 0のバス制御テーブル内の次テーブルポインタにはIPアドレス133. 141. 77. 59のバス制御テーブルを指すように設定し、IPアドレス26. 0. 0. 0のバス制御テーブル内のシノニムポインタにはIPアドレス133. 141. 77. 59のバス制御テーブルへの連結を示す”1”を設定する。IPアドレス133. 141. 77. 59のバス制御テーブル内のシノニムポインタには連結が無いことを示す”0”を設定する。テーブルポインタによっては該当するハッシュ値のバス制御テーブルが無いこともあり、該当するバス制御テーブルが無いことを示す特定の値、例えば”0”をテーブルポインタに設定する。

【0011】図13に示す例では、テーブルポインタ”30”的指す位置には唯一のIPアドレス133. 14

1. 76. 0 のバス制御テーブルがある。シノニムポインタには "0" が設定され連結がないことを明示する。

同様にテーブルポインタ "31" の指す位置には、IP アドレス 133. 141. 77. 0 のバス制御テーブルがある。IP アドレスの検索では、IP アドレスマスクのロングストマッチにより、長い IP アドレスマスク値でマスクした IP アドレスより順番に検索し一致する制御ブロックを検索する。

【0012】IP アドレス 133. 141. 78. 11 の検索を例にとると、最初の検索では IP アドレスマスク 255. 255. 255. 255 でマスクした IP アドレス 133. 141. 78. 111 を検索し、133 + 141 + 78 + 111 = 463 の下位 6 ビットであるハッシュ値 15 によりポインタテーブルの「テーブルポインタ」15 を読み出すが該当するバス制御テーブルは設定されていないので、次の検索では IP アドレスマスク 255. 255. 255. 254 に対応した IP アドレス 133. 141. 78. 110 を検索し、一致するバス制御テーブルが無いので、次の検索では IP アドレスマスク 255. 255. 255. 252 でマスクした IP アドレス 133. 141. 78. 108 を検索する。これらの検索は、マスク長を 1 ビットづつ小さくして IP アドレス 133. 141. 78. 111 を IP アドレスマスク 255. 255. 252. 0 でマスクした IP アドレス 133. 141. 76. 0 まで続けられる。IP アドレスマスク 255. 255. 252. 0 でマスクした IP アドレス 133. 141. 76. 0 の検索で該当するバス制御テーブルを検出し、送信インターフェース A の情報を得て検索を終了する。

【0013】個々の IP アドレスの検索では、IP アドレスのハッシュ値を演算しポインタテーブルの該当するテーブルポインタの指す位置のバス制御テーブル内の IP アドレスと IP アドレスマスクを比較し一致すれば検索は終了する。比較した結果が一致しない場合、連結する次のバス制御テーブルを検索し、連結する最後の制御テーブルまで続けられる。

【0014】IP アドレス 133. 141. 77. 59 の検索を例にとると、最初の検索では IP アドレスマスク 255. 255. 255. 255 でマスクした IP アドレス 133. 141. 77. 59 を検索し、133 + 141 + 77 + 59 = 410 の下位 6 ビットであるハッシュ値 26 によりポインタテーブルの「テーブルポインタ」26 を読み出し、該当するバス制御テーブルには IP アドレス 26. 0. 0. 0 のアドレスがあるので IP アドレス 26. 0. 0. 0 のバス制御テーブルのシノニムポインタが "1" であるので次テーブルポインタの指す IP アドレス 133. 141. 77. 59 バス制御テーブルを読み出し、IP アドレスマスク 255. 255. 255. 255 でマスクした IP アドレス 133. 141. 77. 59 の検索で該当するバス制御テーブル

を検出し、送信インターフェース C の情報を得て検索を終了する。

【0015】IP アドレスの検索で一致するバス制御テーブルを検出した場合は、中継装置は検出したバス制御テーブルの送信インターフェースから回線に中継データを送信する。IP アドレスの検索で一致するバス制御テーブルが無い場合は、未登録の結果を得る。この場合、送信インターフェース D から回線に中継データを送信する。

【明確が解決しようとする課題】従来のネットワークアドレス検索方式は以上のように構成されているので、IP アドレスから算出するハッシュ値が多数一致した場合、連結する制御テーブルの数はハッシュ値が一致した IP アドレスの数だけ増えることになり、未登録の検索結果を得るには連結している最後の制御テーブルまで検索しなければ検索を終了しないため検索回数が増えるなどの問題があった。また、IP アドレスマスクのロングストマッチによる検索では、長い IP アドレスマスク値でマスクした IP アドレスより順番に検索していくため未登録の検索結果を得るには、全ての IP アドレスマスク値でマスクした IP アドレスで検索をしなければならないため検索回数が増えるなどの問題があった。

【0017】この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、アドレスの検索を高速化できるネットワークアドレス検索方式を得ることを目的とする。また、アドレスの検索とアドレスにマスクを施した検索を同時に実行し、アドレスの検索を高速化できるネットワークアドレス検索方式を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】第1の発明に係わるネットワークアドレス検索方式は、ネットワークの中継装置内やネットワークに接続された端末内でのネットワークアドレスに対応する情報（以下アドレス情報）を登録し、検索するネットワークアドレス検索方式において、上記ネットワークアドレスを複数のアドレスに分割し、この分割したアドレス（以下、分割アドレスと称す）対応に、検索終了か継続かを識別する情報と、継続なら次に下位の分割アドレスに対応する制御テーブルを指すテーブルポインタを有する制御テーブルを設け、アドレスマスクを用いて指定する複数のネットワークアドレスに対応して同じアドレス情報を登録する際、上記複数のネットワークアドレスを分割し、上位の分割アドレスが同一で下位の分割アドレスが互いに異なっていても登録するアドレス情報が同じなら、上位の分割アドレスに対応して検索終了とアドレス情報を制御テーブルに登録し、下位の分割アドレスの制御テーブルに登録しようとするとアドレス情報が登録済みのアドレス情報と異なるなら、検索継続と下位の分割アドレスに対応する制御テーブルを指すテーブルポインタとを上位の分割アドレスに対応する制御テーブルに登録することを繰り返し、最下

位の分割アドレスに達したならその分割アドレスに対応する制御テーブルに検索終了とアドレス情報を登録し、検索するネットワークアドレスに対し上位の分割アドレスに対応する制御テーブルに検索終了が登録されているなら、その分割アドレスに対応するアドレス情報を得て、検索結果が登録されているなら、次のテーブルポイントから次に下位の分割アドレスに対応する制御テーブルを求め、順次検索終了まで上記を繰り返すことによってアドレス情報を検索するものである。

【0019】第2の発明に係わるネットワークアドレス検索方式は、ネットワークの構成装置内やネットワークに接続された末端内でのネットワークアドレスに対応する処理エンティアドレスを登録し、検索するネットワークアドレス検索方式において、上記ネットワークアドレスを複数のアドレスに分割し、この分割したアドレス（以下、分割アドレスと称す）対応に、処理エンティアドレスと次に下位の分割アドレスに対応する制御テーブルを指すテーブルポイントとを有する制御テーブルを設け、アドレスマスクを用いて指定する複数のネットワークアドレスに対応する処理エンティアドレスを登録する際、上記複数のネットワークアドレスを分割した、上位の分割アドレスが同一で下位の分割アドレスに関係なく上記処理エンティアドレスが同じなら、上位分割アドレスに対応する処理エンティアドレスを制御テーブルに登録し、下位分割アドレスによって処理エンティアドレスが異なるなら、下位の分割アドレスに対応する制御テーブルを指すテーブルポイントと検索を継続する検索閏数を上位の分割アドレスに対応する制御テーブルに登録し、検索するネットワークアドレスに対し上位の分割アドレスに対応する制御テーブルに処理エンティアドレスが登録されているなら、その分割アドレスに対応する処理エンティアドレスに制御を渡し、検索を継続する検索閏数のエンティアドレスが登録されているなら、次のテーブルポイントから次に下位の分割アドレスに対応する制御テーブルを求め、順次検索終了まで上記を繰り返すことによって処理エンティアドレスを検索するものである。

## 【0020】

### 【発明の実施の形態】

実施の形態1、ネットワーク構成が図11で、中継装置1.3におけるルーチングテーブルが図12の例をもとに、図1を用いて本実施の形態を説明する。図1はアドレス制御テーブルで、IPアドレスに対する送信インターフェースを記憶するものである。3.1は第1制御テーブルで、A000からA255までの索引となる分割アドレスと検索終了／継続フラグと次テーブルポイントと中継データ送信先を決定す

る送信インターフェースから構成される。3.3は第3制御テーブルで、C000からC255までの索引となる分割アドレスと検索終了／継続フラグと次テーブルポイントと中継データ送信先を決定する送信インターフェースから構成される。3.4は第4制御テーブルでD000からD255までの索引となる分割アドレスと検索終了／継続フラグと次テーブルポイントと中継データ送信先を決定する送信インターフェースから構成される。なお、アドレス制御テーブルは第1制御テーブル3.1、第2制御テーブル3.2、第3制御テーブル3.3および第4制御テーブル3.4から構成される。

【0021】次に動作について説明する。図2、図3はこの発明によるネットワークアドレス検索方式の処理手順を示す図である。本実施の形態では、32ビットのIPアドレスを8ビットごと4つに分割し、その4つの数字を”.”で区切り、それぞれ10進数に変換して表すことにより4段の制御テーブルを作成する。検索終了／継続フラグは、検索が終了したことを表す時に”0”を設定し、検索が次の制御テーブルに続く時に”1”を設定する。検索終了／継続フラグに検索終了を表す”0”が設定されている場合、検索終了／継続フラグと対を成す送信インターフェースには、中継データを送信するインターフェース名が設定される。検索終了／継続フラグが検索続行を表す”1”が設定されている場合、検索終了／継続フラグと対を成す次テーブルポイントに検索すべき制御テーブルへのポイントが設定される。

【0022】IPアドレス133.141.77.59をロングマッチのためのIPアドレスマスク255.255.255.255でマスクしたIPアドレス133.141.77.59とそれに対応する送信インターフェースCを、アドレス制御テーブルに登録する例を説明する。第1制御テーブル3.1のアドレスA133の検索終了／継続フラグ3.1.2には、検索続行を表す”1”を設定し、検索終了／継続フラグ3.1.2と対を成す次テーブルポイント3.1.3には、第2制御テーブル3.2を指すポイントとしてB000を設定する。第2制御テーブル3.2のアドレスB141の検索終了フラグ3.2.2には、検索続行を表す”1”を設定し、検索終了／継続フラグ3.2.2と対を成す次テーブルポイント3.2.3には、第3制御テーブル3.3を指すポイントとしてC000を設定する。第3制御テーブル3.3のアドレスC077の検索終了／継続フラグ3.3.2には、検索続行を表す”1”を設定し、検索終了／継続フラグ3.3.2と対を成す次テーブルポイント3.3.3には、第4制御テーブル3.4を指すポイントとしてD000を設定する。第4制御テーブル3.4のアドレスD059の検索終了／継続フラグ3.4.2には検索終了を表す”0”を設定し、検索終了／継続フラグ3.4.2と対を成す送信インターフェースにはCを設定する。

【0023】次に、IPアドレス133.141.7

7. 5 9が登録されている状態において、IPアドレスマスク255. 255. 255. 0でマスクするとIPアドレス133. 141. 77. 0になるIPアドレスすべて、ただし、登録済みのIPアドレス133. 141. 77. 5 9を除く、即ち133. 141. 77. 0～133. 141. 77. 255のIPアドレスに対応して送信インタフェースBをアドレス制御テーブルに登録する例を説明する。第1制御テーブル3 1、第2制御テーブル3 2および第3制御テーブル3 3への登録方法については、IPアドレス133. 141. 77. 5 9の登録と同じである。第4制御テーブル3 4のアドレスD 0 5 9の検索終了／継続フラグ3 4 2は既に設定されているのでアドレスD 0 5 9以外のアドレスD 0 0 0～D 0 5 8とD 0 6 0～D 2 5 5の検索終了／継続フラグ3 4 2には検索終了を表す“0”を設定し、検索終了／継続フラグ3 4 2と対を成す送信インタフェースにはBを設定する。

【0024】また、上記IPアドレスが登録されている状態において、IPアドレスマスク255. 255. 252. 0でマスクするとIPアドレス133. 141. 76. 0になるIPアドレスすべて、ただし、IPアドレス133. 141. 77. 0～133. 141. 77. 255を除く、即ち133. 141. 76. 0～133. 141. 76. 255と133. 141. 78. 0～133. 141. 79. 255のIPアドレスに対応して送信インタフェースAをアドレス制御テーブルに登録する例を説明する。第1制御テーブル3 1と第2制御テーブル3 2の設定については、IPアドレス133. 141. 77. 5 9を設定する例と同じである。第3制御テーブル3 3のアドレスC 0 7 7の検索終了／継続フラグ3 3 2は既に設定されているのでアドレスC 0 7 6とC 0 7 8とC 0 7 9の検索終了／継続フラグ3 3 2には検索終了を表す“0”を設定し、検索終了／継続フラグ3 3 2と対を成す送信インタフェースにはAを設定する。

【0025】また、上記IPアドレスが登録されている状態において、IPアドレスマスク255. 0. 0. 0でマスクするとIPアドレス26. 0. 0. 0になるIPアドレスすべて、即ち26. 0. 0. 0～26. 255. 255. 255のIPアドレスに対応して送信インタフェースAをアドレス制御テーブルに登録する例を説明する。第1制御テーブル3 1のアドレスA 0 2 6の検索終了／継続フラグ3 1 2には検索終了を表す“0”を設定し、検索終了／継続フラグ3 1 2と対を成す送信インタフェースにはAを設定する。

【0026】制御テーブルへのIPアドレスの登録では、IPアドレスとIPアドレスマスクにより第1制御テーブル3 1から登録を行う。第2制御テーブル3 2、第3制御テーブル3 3および第4制御テーブル3 4は、次テーブルポインタの設定値により複数存在することに

なる。未登録のIPアドレスに対応する検索終了／継続フラグには検索終了を表す“0”を設定し、検索終了／継続フラグと対を成す送信インタフェースにはDを設定する。なお、7. 6、7. 8、7. 9に対応して第4の制御テーブルを持たなくともよい。

【0027】次に検索処理方法について、IPアドレス133. 141. 77. 5 9を検索し、送信インタフェースを求める例を図2と図3により説明する。検索するIPアドレスの先頭の8ビットの133を選択し(図2のステップ5 2)、第1制御テーブル3 1のアドレスA 133の検索終了／継続フラグ3 1 2を読み出す(ステップ5 3)。検索終了／継続フラグ3 1 2には検索続行を表す“1”が設定されている(ステップ5 4)。次テーブルポインタ3 1 3を読み出し第2制御テーブル3 2のポインタB 0 0 0を読み出す(ステップ5 7)。検索するIPアドレスの2番目の8ビットの141を選択し(ステップ5 8)、B 0 0 0が指す第2制御テーブル3 2のアドレスB 1 4 1の検索終了／継続フラグ3 2 2を読み出す(ステップ5 9)。検索終了／継続フラグ3 2 2には検索続行を表す“1”が設定されている(ステップ6 0)。

【0028】次テーブルポインタ3 2 3を読み出し第3制御テーブル3 3のポインタC 0 0 0を読み出す(ステップ6 3)。検索するIPアドレスの3番目の8ビットの77を選択し(図3のステップ6 6)、C 0 0 0が指す第3制御テーブル3 3のアドレスC 0 7 7の検索終了／継続フラグ3 3 2を読み出す(ステップ6 7)。検索終了／継続フラグ3 3 2には検索続行を表す“1”が設定されている(ステップ6 8)。次テーブルポインタ3 3 3を読み出し第4制御テーブル3 4のポインタD 0 0 0を読み出す(ステップ7 1)。検索するIPアドレスの4番目の8ビットの5 9を選択し(ステップ7 2)、D 0 0 0が指す第4制御テーブル3 4のアドレスD 0 5 9の検索終了／継続フラグ3 4 2を読み出す(ステップ7 3)。検索終了／継続フラグ3 4 2には検索終了を表す“0”が設定されている(ステップ7 4)。送信インタフェースCを読み出し(ステップ7 5)検索を終了する。

【0029】次に、IPアドレス133. 141. 78. 1 1 1を検索し、送信インタフェースを求める例を図2と図3により説明する。検索するIPアドレスの先頭の8ビットの133を選択し(ステップ5 2)、第1制御テーブル3 1のアドレスA 133の検索終了／継続フラグ3 1 2を読み出す(ステップ5 3)。検索終了／継続フラグ3 1 2には検索続行を表す“1”が設定されている(ステップ5 4)。次テーブルポインタ3 1 3を読み出し第2制御テーブル3 2のポインタB 0 0 0を読み出す(ステップ5 7)。

【0030】検索するIPアドレスの2番目の8ビットの141を選択し(ステップ5 8)、B 0 0 0が指す第2制御テーブル3 2のアドレスB 1 4 1の検索終了／継続

フラグ 3 2 2 を読み出す(ステップ 5 9)。検索終了／継続フラグ 3 2 2 には検索続行を表す“1”が設定されている(ステップ 6 0)。次テーブルポインタ 3 2 2 を読み出し第3制御テーブル 3 3 のポインタ C 0 0 0 を読み出す(ステップ 6 3)。検索する I P アドレスの3番目の 8 ビットの 7 8 を選択し(ステップ 6 6)、C 0 0 0 が指す第3制御テーブル 3 3 のアドレス C 0 7 8 の検索終了／継続フラグ 3 3 2 を読み出す(ステップ 6 7)。検索終了／継続フラグ 3 3 2 には検索終了を表す“0”が設定されている(ステップ 6 8)。送信インターフェース A を読み出し(ステップ 6 9)検索を終了する。

【0031】また上記例では、I P アドレスについての場合について述べたが I P X (Internet Packet Exchange) アドレスや M A C (Media Access Control) アドレスや電話番号であってもよい。以上のようによるこの発明によれば検索するアドレスを複数のビットごとに n 個の数に分割し、分割したアドレスの数の索引により対応した制御テーブルを検索し、分割したアドレスの次の数に対応した制御テーブルのアドレスを得るようにしたのでネットワークアドレスを高速に検索できる。

【0032】更にこの発明によれば分割したアドレスの m 番目の数の索引により第 m 制御テーブルを検索し、読み出した値により検索終了を検出することにしたのでネットワークアドレスを高速に検索できる。

【0033】実施の形態 2、実施の形態 1 と同様に、ネットワーク構成が図 1 1 で、中继装置 1 3 におけるルーティングテーブルが図 1 2 の例をもとに、図 4 を用いて本実施の形態を説明する。図 4 において、第 1 制御テーブルは A 0 0 0 から A 2 5 5 までの索引となるアドレスと処理エントリーアドレスと次テーブルポインタから構成される。第 2 制御テーブルは B 0 0 0 から B 2 5 5 までの索引となるアドレスと処理エントリーアドレスと次テーブルポインタから構成される。第 3 制御テーブルは C 0 0 0 から C 2 5 5 までの索引となるアドレスと処理エントリーアドレスと次テーブルポインタから構成される。第 4 制御テーブルは D 0 0 0 から D 2 5 5 までの索引となるアドレスと処理エントリーアドレスと次テーブルポインタから構成される。

【0034】次に、図 5、図 6、図 7、図 8、図 9、図 1 0 はこの発明によるネットワークアドレス検索方式の処理手順を示す図であり、図 5 は第 1 制御テーブル検索閏数、図 6 は第 2 制御テーブル検索閏数、図 7 は第 3 制御テーブル検索閏数、図 8 は第 4 制御テーブル検索閏数、図 9 はデータをインターフェース A へ送信する A 送信閏数とデータをインターフェース B へ送信する B 送信閏数、図 1 0 はデータをインターフェース C へ送信する C 送信閏数とデータをインターフェース D へ送信する D 送信閏数である。本実施の形態では、I P アドレスの 3 2 ビットを 8 ビットごとに分割し、区切った 4 つの数字により 4 段の制御テーブルを作成する。処理エントリーアドレス

は、該当するアドレスの処理閏数を指すポインタである。

【0035】第 1 制御テーブル 4 1 内の処理エントリーアドレス 4 1 2 が第 2 制御テーブル検索閏数を指した場合に、処理エントリーアドレス 4 1 2 と対を成す次テーブルポインタ 4 1 3 は、第 2 制御テーブル検索閏数の引数として処理される第 2 制御テーブル 4 2 のアドレスを指すポインタである。第 2 制御テーブル 4 2 内の処理エントリーアドレス 4 2 2 が第 3 制御テーブル検索閏数を指した

10 場合に、処理エントリーアドレス 4 2 2 と対を成す次テーブルポインタ 4 2 3 は、第 3 制御テーブル 4 3 の内処理エントリーアドレス 4 3 2 が第 4 制御テーブル検索閏数を指した場合に、処理エントリーアドレス 4 3 2 と対を成す次テーブルポインタ 4 3 3 は、第 4 制御テーブル検索閏数の引数として処理される第 4 制御テーブルのアドレスを指すポインタである。第 4 制御テーブル 4 4 内の処理エントリーアドレスは、インターフェース A ～ D へデータを送信する A ～ D 送信閏数を指すポインタが設定されている。

【0036】I P アドレス 1 3 3 . 1 4 1 . 7 7 . 5 9 で I P アドレスマスク 2 5 5 . 2 5 5 . 2 5 5 . 2 5 5 でマスクした I P アドレス 1 3 3 . 1 4 1 . 7 7 . 5 9 をアドレス制御テーブルに登録する例について説明する。第 1 制御テーブル 4 1 のアドレス A 1 3 3 の処理エントリーアドレス 4 1 2 には、第 2 制御テーブル検索閏数のポインタを設定する。処理エントリーアドレス 4 1 2 と対を成す次テーブルポインタ 4 1 3 には、第 2 制御テーブル 4 2 を指すポインタを設定する。第 2 制御テーブル 4 2 のアドレス B 1 4 1 の処理エントリーアドレス 4 2 2 には、第 3 制御テーブル検索閏数のポインタを設定する。処理エントリーアドレス 4 2 2 と対を成す次テーブルポインタ 4 2 3 には、第 3 制御テーブル 4 3 を指すポインタを設定する。第 3 制御テーブル 4 3 のアドレス C 0 7 7 の処理エントリーアドレス 4 3 2 には、第 4 制御テーブル検索閏数のポインタを設定する。処理エントリーアドレス 4 3 2 と対を成す次テーブルポインタ 4 3 3 には、第 4 制御テーブルを指すポインタを設定する。第 4 制御テーブル 4 4 のアドレス D 0 5 9 の処理エントリーアドレス 4 4 2 にはインターフェース C へデータを送信する C 送信閏数を指すポインタを設定する。

【0037】I P アドレス 1 3 3 . 1 4 1 . 7 7 . 5 9 を I P アドレスマスク 2 5 5 . 2 5 5 . 2 5 5 . 0 でマスクした I P アドレス 1 3 3 . 1 4 1 . 7 7 . 0 をアドレス制御テーブルに登録する例について説明する。I P アドレスマスク 2 5 5 . 2 5 5 . 2 5 5 . 0 でマスクした I P アドレス 1 3 3 . 1 4 1 . 7 7 . 0 には、マスクする前の I P アドレス 1 3 3 . 1 4 1 . 7 7 . 0 ～ 1 3 . 1 4 1 . 7 7 . 7 5 5 の I P アドレスが該当する。

しかし、IPアドレス133.141.77.59については、ロングストマッチにより既に設定されている。第1制御テーブル41と第2制御テーブル42と第3制御テーブル43の設定については、IPアドレス133.141.77.59の設定例と同じである。第4制御テーブル44のIPアドレスD059の処理エンタリードレス442は既に設定されているのでIPアドレスD059以外のIPアドレスD0000～D058とD060～D255の処理エンタリードレス442にはインタフェースBヘーダーを送信するB送信関数を指すポインタを設定する。

【0038】IPアドレス133.141.77.59でIPアドレスマスク255.255.252.0でマスクしたIPアドレス133.141.76.0をIPアドレスマスク255.255.252.0でマスクしたIPアドレス133.141.76.0には、マスクする前のIPアドレス133.141.76.0～133.141.79.255のIPアドレスが該当する。しかし、IPアドレス133.141.77.0～133.141.77.255については、ロングストマッチにより既に設定されている。第1制御テーブル41と第2制御テーブル42の設定については、IPアドレス133.141.77.59を登録する例と同じである。第3制御テーブル43のIPアドレスC077の処理エンタリードレス432は既に設定されているのでIPアドレスC076とC078とC079の処理エンタリードレス432にはインタフェースAヘーダーを送信するA送信関数を指すポインタを設定する。

【0039】IPアドレスマスク255.0.0.0でマスクしたIPアドレス26.0.0.0をIPアドレス制御テーブルに登録する例について説明する。IPアドレスマスク255.0.0.0でマスクしたIPアドレス26.0.0.0には、マスクする前のIPアドレス26.0.0.0～26.255.255.255のIPアドレスが該当する。第1制御テーブルのIPアドレスA026の処理エンタリードレス412にはインタフェースAヘーダーを送信するA送信関数を指すポインタを設定する。

【0040】アドレス制御テーブルへIPアドレスを登録するには、IPアドレスとIPアドレスマスクにより第1制御テーブル41から設定を行う。第2制御テーブル42と第3制御テーブル43と第4制御テーブル44は、検索を続行するかどうかにより複数存在することになる。IPアドレスが未登録のIPアドレスに対応する処理エンタリードレスにはインタフェースDヘーダーを送信するD送信関数を指すポインタを設定する。

【0041】次に検索処理方法について、IPアドレス133.141.77.59を検索する例について説明する。検索するIPアドレスの先頭の8ビットの133を選択

し(ステップ82)、第1制御テーブル41のIPアドレスA133の処理エンタリードレス412を読み出す(ステップ83)。読み出した処理エンタリードレス412には、第2制御テーブル検索関数のポインタが設定されているので引数として次テーブルボインタB000を用いて第2制御テーブル検索関数の処理を実行する(ステップ84)。検索するIPアドレスの2番目の8ビットの141を選択し(ステップ87)、第2制御テーブル42のIPアドレスB141の処理エンタリードレス422を読み出す(ステップ88)。読み出した処理エンタリードレス422には、第3制御テーブル検索関数のポインタが設定されているので引数として次テーブルボインタC000を用いて第3制御テーブル検索関数の処理を実行する(ステップ89)。検索するIPアドレスの3番目の8ビットの77を選択し(ステップ92)、第3制御テーブル43のIPアドレスC077の処理エンタリードレス432を読み出す(ステップ93)。読み出した処理エンタリードレス432には、第4制御テーブル検索関数のポインタが設定されているので引数として次テーブルボインタD000を用いて第4制御テーブル検索関数の処理を実行する(ステップ94)。検索するIPアドレスの4番目の8ビットの59を選択し(ステップ97)、第4制御テーブル44のIPアドレスD059の処理エンタリードレス442を読み出す(ステップ98)。読み出した処理エンタリードレス442には、C送信関数が登録がされている。C送信関数を実行し(ステップ99)、インタフェースCヘーダーを送信し(ステップ108)検索処理を終了する(ステップ109)。

【0042】IPアドレス133.141.78.11を検索する例について説明する。検索するIPアドレスの先頭の8ビットの133を選択し(ステップ82)、第1制御テーブル41のIPアドレスA133の処理エンタリードレス412を読み出す(ステップ83)。読み出した処理エンタリードレス412には、第2制御テーブル検索関数のポインタが設定されているので引数として次テーブルボインタB000を用いて第2制御テーブル検索関数の処理を実行する(ステップ84)。検索するIPアドレスの2番目の8ビットの141を選択し(ステップ87)、第2制御テーブル42のIPアドレスB141の処理エンタリードレス422を読み出す(ステップ88)。

【0043】読み出した処理エンタリードレス422には、第3制御テーブル検索関数のポインタが設定されているので引数として次テーブルボインタC000を用いて第3制御テーブル検索関数の処理を実行する(ステップ89)。検索するIPアドレスの3番目の8ビットの78を選択し(ステップ92)、第3制御テーブル43のIPアドレスC078の処理エンタリードレス432を読み出す(ステップ93)。読み出した処理エンタリードレス432には、A送信関数が登録されている。A送信関数を実行し(ステップ94)、インタフェースAヘーダーを送

信し(ステップ102)検索処理を終了する(ステップ103)。

【0044】また上記例では、IPアドレスについての場合について述べたが、IPX(Internet Packet Exchange)アドレスやMAC(Media Access Control)アドレスや電話番号であってもよい。

【0045】またこの発明によれば検索するネットワークまたは端末のアドレスを複数のビットごとにn個の数に分割し、分割したアドレスを制御テーブルのアドレスに対応させて制御テーブルの内容を読みだすのでネットワークアドレスを高速に検索できる。また、分割したアドレスのm番目の数の索引により第m制御テーブルを検索し、第m制御テーブルから処理エンティアドレスを読み出し、読み出した処理閾数を実行し、実行した処理閾数が検索するアドレスに関する処理を決定するのでネットワークアドレスを高速に検索できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1によるアドレス制御テーブルを示す構成図である。

【図2】 この発明の実施の形態1による処理手順を示す構成図(1/2)である。

【図3】 この発明の実施の形態1による処理手順を示す構成図(2/2)である。

【図4】 この発明の実施の形態2によるアドレス制御テーブルを示す構成図である。

【図5】 この発明の実施の形態2による処理手順を示す構成図である。

【図6】 この発明の実施の形態2による処理手順を示す構成図である。

【図7】 この発明の実施の形態2による処理手順を示す構成図である。

\* す構成図である。

【図8】 この発明の実施の形態2による処理手順を示す構成図である。

【図9】 この発明の実施の形態2による処理手順を示す構成図である。

【図10】 この発明の実施の形態2による処理手順を示す構成図である。

【図11】 従来の情報通信網システムを示す構成図である。

【図12】 ルーティングテーブルの一例を示す図である。

【図13】 従来のアドレス制御テーブルを示す構成図である。

#### 【符号の説明】

1 広域網

1 1～1 3 中継装置

2 1～2 4 端末

3 1、4 1 第1制御テーブル

3 2、4 2 第2制御テーブル

20 3 3、4 3 第3制御テーブル

3 4、4 4 第4制御テーブル

3 1 1、3 2 1、3 3 1、3 4 1 分割アドレス

3 1 2、3 2 2、3 3 2、3 4 2 検索終了／継続フラグ

3 1 3、3 2 3、3 3 3、3 4 3 次テーブルポインタ

3 1 4、3 2 4、3 3 4、3 4 4 送信インターフェース

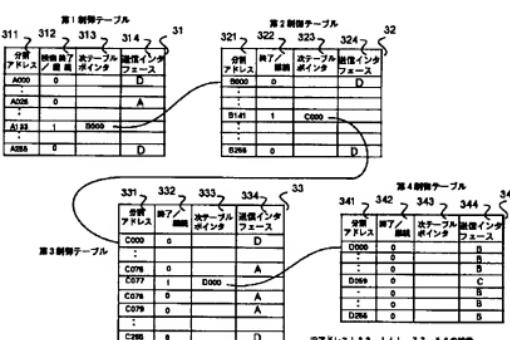
4 1 1、4 2 1、4 3 1、4 4 1 分割アドレス

4 1 2、4 2 2、4 3 2、4 4 2 処理エンティアドレ

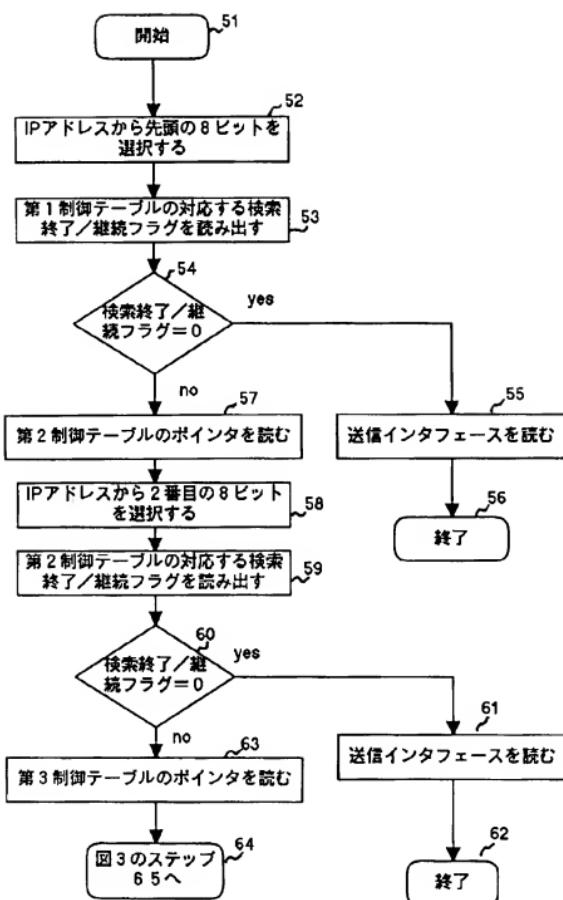
ス

30 4 1 3、4 2 3、4 3 3、4 4 3 次テーブルポインタ

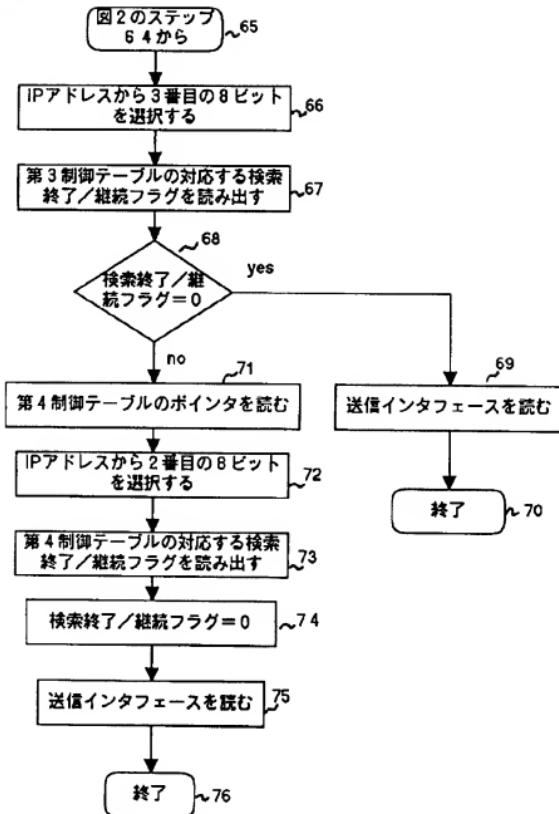
【図1】



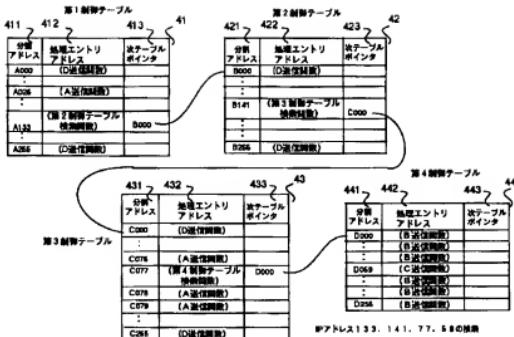
【図2】



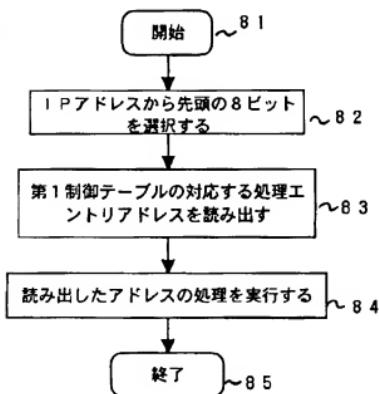
【図3】



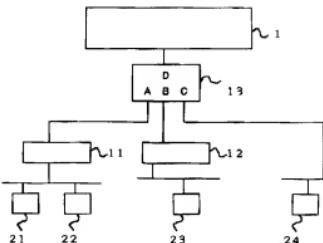
【図4】



【図5】



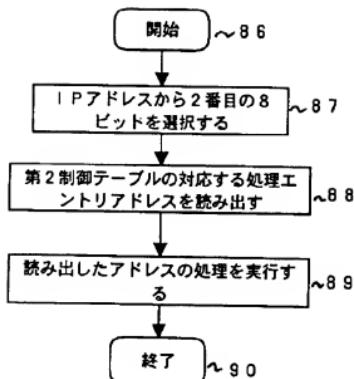
【図11】



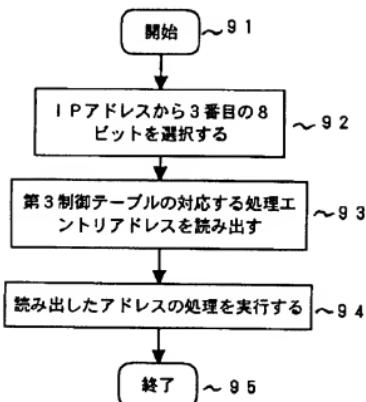
【図12】

電気ネットワークアドレス	アドレスマスク	通常インターフェース
25.0.0.0	255.0.0.0	A
133.141.76.0	255.255.252.0	A
133.141.77.0	255.255.256.0	B
133.141.77.69	255.255.255.255	C
全アドレス	0.0.0.0	D

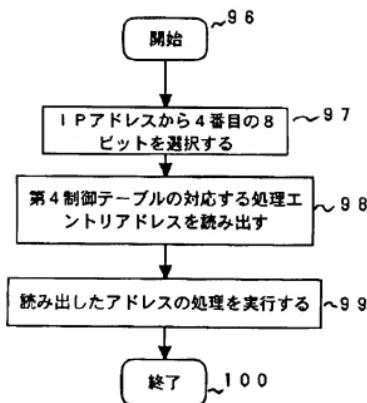
【図6】



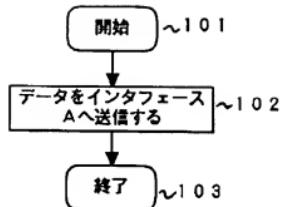
【図7】



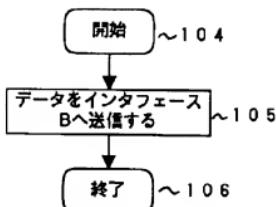
【図8】



【図9】

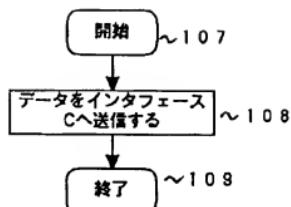


A送信関数

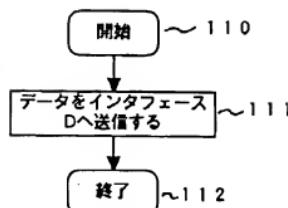


B送信関数

【図10】

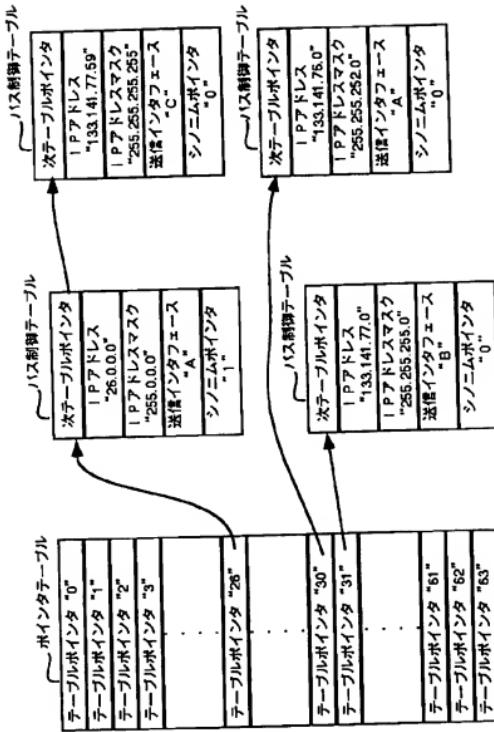


C送信関数



D送信関数

【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 渡邊 見

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内